proLékaře.cz | 17.7.2025

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

Hodnocení antimikrobiálního efektu ozonované vody jako dezinfekce stomatologických otisků

(Původní práce – klinická studie)

Evalutation of Antimicrobial Effect of Ozonated Water for Disinfection Dental Impressions

(Original Article – Clinical Study)

Seidler V.[1], Hubálková H.[1], Jedličková A.[2], Linetskiy I.[1], Staňková H.[1], Mazánek J.[1], Šmucler R.[1]

[1]Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha
[2]ÚKLBD, Klinická mikrobiologie a ATB centrum, VFN, Praha

SOUHRN

Úvod: Přítomnost patogenů na površích stomatologických otisků představuje riziko přenosu infekce jak na personál v zubní ordinaci, tak i na pracovníky v zubní laboratoři. Standardní dezinfekce stomatologických otisků se provádí ponořením otisků do dezinfekční lázně nebo použitím dezinfekčního aerosolu. Běžně se používají roztoky na bázi aldehydů, kvarterních amoniových solí, isopropyl alkoholu, hydrogenperoxosíranu draselného, kyseliny vinné a chlóru. Z důvodu rezistence mikroorganismů je nutná pravidelná obměna dezinfekčních účinných látek. Ozon, který vykazuje antibakteriální, antivirové, antimykotické vlastnosti, se nám jeví jako další možný dezinfekční prostředek a představuje slibné řešení.

Cíl práce: Cílem naší studie bylo vyhodnotit účinky ozonované vody jako možného dezinfekčního prostředku na stomatologické otisky.

Materiál a metody: Devadesáti dobrovolníkům jsme odebrali 180 otisků. První skupina 90 otisků sloužila jako kontrolní vzorky a druhou skupinu 90 otisků jsme vystavili antimikrobiálním účinkům ozonované vody při koncentracích 8, 10, 12 a 13,5 O_3 mg/l při časech působení 10, 15 a 20 minut. Vzorky jsme kultivovali na pevných a tekutých růstových půdách. Provedli jsme bakteriologické vyšetření aerobních, mikroaerobních a anaerobních bakterií.

Výsledky: Koncentrace 13,5 mg rozpuštěného ozonu v 1 litru vody vykázala eliminaci všech mikrobů u celého souboru vzorků.

Závěr: Ozon rozpuštěný ve vodě o koncentraci 13,5 mg/l se jeví jako možný prostředek pro dezinfekci stomatologických otisků.

Klíčová slova: ozon – ozonovaná voda – dezinfekce – stomatologické otisky

SUMMARY

Introduction: Presence of microbes on the surface of dental impressions poses a risk of spread of infection on dental office staff and also on dental technicians. The standard disinfection of dental impressions is carried out by immersion in disinfective solution or spraying by disinfectant. The commonly used solutions are based on aldehydes, quarter ammonium, isopropyl alcohol, kalium-peroxomonosulphate, tartar acid and chlorine. Regular interchange of disinfective agents is required because of microorganisms' resistance. We consider ozone, which possesses antimicrobial, antiviral and antimycotic properties, as a promising disinfective agent.

Aim: The aim of our study was to evaluate efficacy of ozonated water as a possible disinfective agent for dental impressions.

Materials and methods: A total amount of 180 impressions were taken from 90 volunteers. First group of 90 impressions served as control group and second group was treated by antimic-

proLékaře.cz | 17.7.2025

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

robial ozonated water with concentration of 8, 10, 12, 13.5 mg/l and exposition time of 10, 15 and 20 minutes. Samples were cultivated on hard and fluid growth media. Bacteriologic examination of aerobic, microaerobic and anaerobic bacteria was carried out.

Results: Solution of 13.5 mg of ozone in 1 liter of water eliminated all microorganisms in all groups of samples.

Conclusion: 13.5 mg/l concentration of ozone in water is thought to be a promising agent for disinfection of dental impressions.

***Key words*:** ozonated water – disinfection of dental impressions – antimicrobial effect

Čes. Stomat., roč. 111, 2011, č. 4, s. 89–95.

ÚVOD

Dezinfekce se ve všeobecném lékařství a ve stomatologii provádí po mnoho let. Druhá polovina dvacátého století, kdy se objevil AIDS, přinesla přelom k celkovému názoru, jak provádět účinnou dezinfekci v zubní ordinaci, zaměřenou na širší spektrum mikroorganismů včetně virů. To znamená snížit vysoké riziko přenosu infekce AIDS i hepatitid. Proto současné hygienické normy ve stomatologii uplatňují použití jednorázových pomůcek a kontrolovanou sterilizaci nástrojů. V zubní ordinaci se dále manipuluje s pomůckami a materiály, např. otiskovacími hmotami, které jsou následně předávány do zubní laboratoře k dalšímu technologickému zpracování [9]. Zhotovené otisky nelze sterilizovat standardními sterilizačními postupy, a proto jsou antimikrobiálně ošetřovány formou dezinfekce. Prostřednictvím stomatologických otisků se může infikovat lékař, sestra i pracovníci v zubní laboratoři [4].

Sterilizace otisků termickými metodami je nevhodná, protože je může znehodnotit. Radiační a chemické metody sterilizace nejsou běžně dostupné, nebo jsou časově náročné [10]. Mezi běžně používané metody ošetření těchto pomocných stomatologických materiálů patří taková dezinfekce, při níž dochází k výrazné redukci počtu mikroorganismů [11]. Doporučení týkající se řádných hygienických postupů jsou také sdělována odbornými společnostmi a výrobci. Tato doporučení nejsou často zpracována dosti podrobně a v mnoha případech si dokonce protiřečí, např. údaje týkající se koncentrace, doby působení a dopadu na stabilitu a kvalitu otisku.

Mikroorganismy přítomné v dutině ústní mohou být nebezpečné nejenom pro ošetřujícího lékaře a zdravotnický personál, ale i pro další pacienty. Také hygienický režim zubní laboratoře vyžaduje řádné ošetření otisků [4].

Dle doporučení některých autorů [1, 5] je vhodné opláchnout otisky pod tekoucí vodou a tím je zbavit slin, krve a dalších nečistot. Takto připravené otisky pak ponořit do dezinfekční lázně na dobu určenou výrobcem. Další autoři doporučují postup opačný, tj. nejprve ponoření do dezinfekčního roztoku a poté oplach pod tekoucí vodou. V odborné literatuře se uvádí další způsob dezinfekce stomatologických otisků, a to postřikem dezinfekčním roztokem [2, 10]. Tato metoda není tak účinná jako předešlá, protože nemusí zasáhnout celý povrch otisků [10, 18].

Mezi dezinfekční prostředky (tab. 1) patří roztoky na bázi aldehydů, kvarterních amoniových solí, isopropyl alkoholu, hydrogenperoxisíranu draselného, kyseliny vinné a chlóru (např. výrobky Dimenol, Perform ID, Hez tabs, MD 520, Silosept, M+W Septoprint). V dnešní době se zvyšují požadavky na kvalitu sterilizace a dezinfekce. Důvodem je narůstající počet mikrobů rezistentních na dezinfekční prostředky. S aktuálním výskytem nozokomiálních infekcí, např. methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* – MRSA, se proto stále hledají nové účinné prostředky, které aktivně působí proti patogenním mikrobům a komensálům v lidském organismu. Dezinfekční prostředky musejí být neustále zdokonalovány a rozšiřovány, protože vznikají nové rezistentní kmeny bakterií [7, 13].

Z tohoto důvodu se nám jako alternativní dezinfekční prostředek jeví ozon (O_3), který vykazuje antibakteriální, antivirové i fungicidní vlastnosti [6].

Ozon je tříatomová forma kyslíku. Jeho molekulární hmotnost je 48 g/mol. Má relativně krátký poločas rozpadu: 20 minut při tlaku 101,3 kPa a při teplotě 20 °C. Za běž-

proLékaře.cz | 17.7.2025

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

Tab. 1 Přehled běžných dezinfekčních prostředků pro otisky

Dezinfekční prostředek	Účinná látka	Koncentrace	Způsob použití	Doba působení	Výrobce
Dimenol	Isopropyl alkohol, amfolytické povrchově aktivní látky, pomocné látky	Max.	Sprejování	15 min.	Septodont Allington, Kent, U.K.
Perform-ID	Hydrogenperoxosíran draselný, benzoát sodný, kyselina vinná	2%	Ponoření	10 min.	Schülke and Mayr Norderstedt, Germany
Haz-tabs	Dichlorisokyanurát sodný	10,000 ppm	Ponoření	5 min.	Guest Medical Edenbridge, Kent, England
MD 520	Glutardialdehyd, alkylbenzyl-dimethyl, chlorid amonný, protipěnové komplexotvorné činidlo	Max.	Ponoření	5 min.	Dürr Bietigheim-Bissingen, Germany

(Upraveno dle (8))

ných podmínek se ozon nachází v přírodě v plynném stavu. Nejvíce se ho vyskytuje v ozonosféře ve výšce 40 kilometrů nad zemským povrchem, kde vzniká při štěpení molekuly kyslíku UVC slunečním zářením. Tato sféra nám zajišťuje clonu před UVB a UVC slunečními paprsky. Ozon v přírodě také vzniká při elektrostatickém výboji jako blesk během bouřky. V laboratorních podmínkách se ozon připravuje působením tichého elektrického výboje na kyslík. Ve vodě se O_3 rozpouští 10krát rychleji než molekulární kyslík. Protože je to nestabilní molekula, má velmi silný oxidační účinek. Je to nejsilnější známé oxidační činidlo.

Při jeho rozkladu jde o katalytickou reakci. Poškozuje detergenty a jiné toxické látky. Je agresivní vůči kovům, rychleji je oxiduje než kyslík. UV záření urychluje jeho rozklad, a tím jeho účinky [15].

Biologické vlastnosti ozonu jsou imunostimulační, analgetické, antihypoxické a detoxikační. Z mikrobiologického pohledu je důležitý jeho baktericidní, virucidní a fungicidní účinek.

Ozon štěpí glykoproteiny, a tím rozrušuje stavbu plazmatické membrány bakterií. Vniká do buňky, napadá organely a destabilizuje jejich metabolické děje. Nakonec nefunkční organely vytékají z mrtvé buňky, což je obraz buněčné nekrózy [17]. U virů se interferuje (proniká) do jejich transkriptázy a blokuje přepis virové RNA. Tento antimikrobiální účinek je možné využít jako velmi účinný dezinficiens.

Ozon byl poprvé použit za první světové války při léčení válečných zranění. V roce 1930 švýcarský zubní lékař E. A. Fisch použil ozonovanou vodu a jejím prostřednictvím léčil parodontální choboty, operační rány a jiné záněty.

Dnes je ozon ve světě využíván při léčení zubních kazů, ošetřování nemocí měkkých tkání, parodontitidy, vyplachování kořenových kanálků, dále ke zlepšení prokrvení po chirurgických výkonech v dutině ústní.

Cíl práce

Cílem naší studie bylo vyhodnotit účinky ozonované vody jako možného dezinfekčního prostředku na stomatologické otisky a současně stanovit vhodnou účinnou koncentraci O_3 pro dezinfekci.

METODY

V této studii jsme sestavili soubor 180 otisků získaných od 90 dobrovolníků (studentů stomatologie) bez klinických příznaků zánětu horních cest dýchacích a také bez zánětu v dutině ústní. Soubor dobrovolníků jsme rozdělili do 9 skupin po 10 osobách. V tabulce 2 jsou uvedeny koncentrace O_3 ve vodě a čas působení na otisky dle jednotlivých skupin.

proLékaře.cz | 17.7.2025

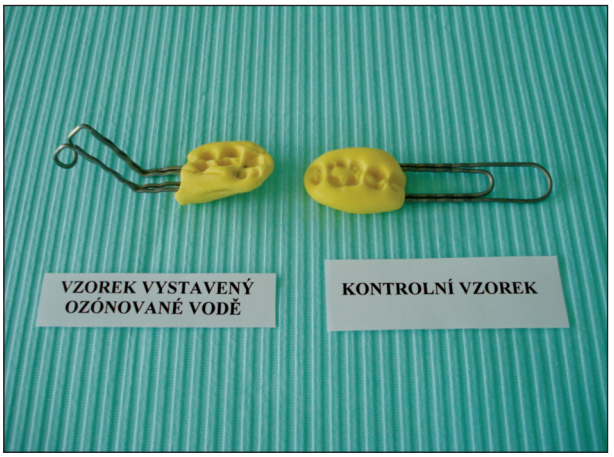
ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

Tab. 2 Rozdílné koncentrace O_3 a čas působení na otisky

Skupina	Koncentrace O_3 ve vodě (mg/l)	Doba působení (min.)
1	8	10
2	8	15
3	8	20
4	10	10
5	10	15
6	12	10
7	12	15
8	13,5	10
9	13,5	15

U každého probanda jsme odebrali první otisk z pravé poloviny zubního oblouku silikonovou otiskovací hmotou Siloflex (Spofa-Dental, ČR) a druhý otisk jsme odebrali z levé poloviny zubního oblouku stejnou metodou a stejnou otiskovací hmotou.

Otiskovací materiál jsme namíchali dle návodu výrobce. Z nejmenší dávky jsme utvořili váleček cca 10 cm dlouhý, průměru 1 cm a rozpůlili ho na dvě poloviny. Oba válečky jsme zatlačili do jednoho konce kancelářských spon o délce 10 cm, které jsme předtím vysterilizovali v autoklávu. Spony nám sloužily nejen jako výztuž otiskovací hmoty, ale také jako držátko pro snazší manipulaci. Oba válečky jsme vložili do ústní dutiny v distální části zubního oblouku v horní čelisti. Po opatrném skusu vznikl otisk okluzních plošek horních a dolních zubů na obou stranách. Zatuhlou otiskovací hmotu jsme vyjmuli z úst (obr. 1).



Obr. 1 Otisk silikonovou hmotou

Během procesu otiskování jsme připravili dezinfekční lázeň. Do skleněné mělké nádoby o obsahu 1 litru jsme vlili ozonovanou vodu o koncentraci O_3 (příslušné k dané skupině) 8, 10, 12, 13,5 mg/l, kterou jsme vygenerovali ozonizátorem TAO 80, Therapy systems, Brno, ČR (obr. 2).

Obr. 2 Ozonizátor TAO 80

Otisky jsme kladli na označená místa do kádě tak, aby byly celé ponořeny pod hladinou a v dostatečné vzdálenosti od sousedního otisku, aby nedocházelo k možné kontaminaci. Ke snadnější manipulaci nám pomohla výztuha kancelářské sponky, která byla na konci zahnuta. Konce sponek na otiscích jsme tedy nasunuli přímo na okraj kádě s dezinfekcí a vzorek tak byl pevně fixován. Po uplynutí určené doby expozice v dané skupině (10, 15 a 20 minut, tab. 2) jsme vzorky otisků vyjmuli z dezinfekční lázně a bez jakékoli úpravy je rovnou ukládali do sterilních transportních lahviček s kultivačním růstovým médiem. Stejně jsme naložili s kontrolními otisky. Lahvičky byly pevně uzavřeny a transportovány do ÚKBLD, Klinická mikrobiologie

proLékaře.cz | 17.7.2025

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

a ATB centrum VFN v Praze. V laboratoři byly zpracovány standardními mikrobiologickými postupy.

Dodané vzorky byly kultivovány na pevných a tekutých růstových půdách. Bylo provedeno bakteriologické vyšetření aerobních, mikroaerobních a anaerobních mikrobů, dále byly kmeny identifikovány podle rodů a druhů. Výsledky kontrolních stěrů z otisků bez ošetření ozonovanou vodou se shodují s nálezy ze stěrů ze sliznic dutiny ústní u běžné populace.

Výsledky u 3. skupiny otisků nám ukázaly, že prodloužení času působení na 20 minut dezinfekce nepřináší znatelný rozdíl vůči předchozí kratší době působení, proto jsme dále pokračovali jen v 10- a 15minutové expozici.

Ozonizátor TAO 80 umožňuje nastavení různých koncentrcí O_3 ve vodě. Rozptyl koncentrace ozonu ve vodě, generovaný přístrojem, je závislý na rozdílech teploty, tlaku a citlivosti nastavení. Postupovali jsme dle manuálu výrobce.

VÝSLEDKY

Výsledky našeho sledování jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4. U ozonované vody s koncentrací O_3 8 mg/l, při době působení 10, 15 a 20 minut, nedochází k úplné eliminaci, přežívají mikroorganismy z potenciálních patogenů *Klebsiella oxytoca* (KLOX), *Serratia marcescens* (SEMA) a *Enterobacter aerogenes* (ENAE), *Candida albicans* (CAAL), *Staphylococcus aureus* (STAU). Z komensálů *Staphylococcus epidermidis* (STEP), *Staphylococcus warneri* (STWA).

Obecně při koncentraci O_3 **8 mg/l** došlo pouze ke snížení počtu bakterií. U kmenů *Klebsiella oxytoca* (KLOX) a *Staphylococcus aureus* (STAU) zůstává masivní počet bakterií nezměněn.

Ozonovaná voda s koncentrací O_3 **10 mg/l** způsobila u 7 vzorků úplné vymizení mikrobů při době působení 10 minut. Po 15 minutách nastala úplná eliminace u všech vzorků.

U ozonované vody s koncentrací O_3 **12 mg/l** při dobách působení 10 a 15 minut jsou výsledky kultivací obdobné jako u koncentrace 10 mg/l. Došlo k částečné eliminaci běž-

Tab. 3 Účinek ozonované vody na zubní otisky při koncentraci O_3 13,5 mg/l a době působení 10 minut

Vzorek č.	Kontrolní vzorek	Působení 10 minut
1	++BUF, +STEP	+STEP
2	+++STAU	-
3	+++STAU	-
4	+++BUF, +STEP	-
5	++STAU, ++CAAL, +++ACBA	-
6	++BUF, +EFCA	-
7	++BUF, ++STEP,	-
8	+BUF, ++STAU	-
9	++BUF, +STEP, ++CAAL, ++	+STEP
10	++BUF	-

Legenda k tabulkám 3 a 4:
+++ masivní růst
++ růst
+ výrazná eliminace
- úplná eliminace

BUF – běžná ústní flóra
CAAL – *Candida albicans*
STEP – *Staphylococcus epidermidis*
STAU – *Staphylococcus aureus*
STHO – *Staphylococcus hominis*
EFCA – *Enterococcus faecalis*
ACBA – *Acinetobacter baumannii*

proLékaře.cz | 17.7.2025

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

Tab. 4 Účinek ozonované vody na zubní otisky při koncentraci O_3 13,5 mg/l a době působení 15 minut

Vzorek č.	Kontrolní vzorek	Působení 15 minut
1	+++BUF, +STEP	-
2	+++BUF, +++STEP	-
3	+++BUF	-
4	+++BUF	-
5	++BUF	-
6	++BUF, +++CAAL	-
7	++BUF, +STEP	-
8	+BUF, +STEP, +CAAL	-
9	++BUF, ++STEP	-
10	++BUF, +STHO	-

né ústní flóry (BUF) a *Staphylococcus aureus* (STAU), *Klebsiella pneumoniae* (KLPN). U některých vzorků došlo k úplné eliminaci jak běžné ústní flóry (BUF), tak i dalších mikroorganismů včetně *Candida albicans* (CAAL).

Ozonovaná voda s koncentrací O_3 **13,5 mg/l** při dobách působení 10 a 15 minut způsobila úplnou eliminaci bakterií u 18 z 20 vzorků. K výrazné eliminaci *Staphylococcus epidermidis* (STEP) došlo u dvou zbývajících vzorků.

Došlo k úplnému vymizení dokonce i velmi odolných bakterií, jako *Acinetobacter baumannii* (ACBA) (potenciální patogen). Eliminovány byly též *Staphylococcus aureus* (STAU), *Candida albicans* (CAAL) a také *Enterobacter cloacae* (ENCL) i *Serratia marcescens* (SEMA). U všech vzorků došlo k vymizení běžné ústní flóry (BUF).

DISKUSE

Výběr délky působení ozonované vody na otisky vycházel z časů působení běžně doporučovaných odbornými společnostmi [1, 5] a ostatními výrobci dezinfekčních prostředků s ohledem na stabilitu kvality otisků, tj. 10 minut. Důvodem je především možná 3D deformace při prolongovaném času působení vodného prostředí u hydrofilních otiskovacích hmot [10].

Lze předpokládat, že ještě vyšší koncentrace ozonu rozpuštěného ve vodě může být dostatečně účinná i při kratší době expozice, zde je však riziko narušení chemické struktury povrchu otisku. Nejdelší čas byl určen vzhledem k poločasu rozpadu ozonu na 20 minut.

Dezinfekci otisků ozonovanou vodou jsme bohužel v dostupné literatuře nenašli, víme však, že ozon jako dezinficiens má dezinfekční účinky na mikrobiální flóru v ústní dutině [6].

Dále můžeme vzít v úvahu antimykotické působení ozonované vody na *Candida albicans* kultivované na dentální pryskyřici [4]. Tato dezinfekce pryskyřičných náhrad by byla velmi vítaná, protože kandidóza může být problémem zvláště u snímatelné protetiky [12].

Přínosem této metody je účinná eliminace mikrobů na povrchu otisků při dodržení námi doporučené koncentrace O_3 ve vodě a doby aplikace.

Nevýhodou dezinfekce otisků ozonovanou vodou je nutnost přípravy dezinficiens krátce před použitím (nejlépe ad hoc) s ohledem na krátký poločas rozpadu O_3.

Dalším faktorem je možné nepříznivé působení ozonované vody na stabilitu povrchu materiálu a na 3D rozměrovou stálost celého otisku pro možnou inbibici vody, zvláště u hydrokoloidních otiskovacích hmot [3, 8, 16].

ZÁVĚR

Touto studií jsme chtěli potvrdit dosud nevyužitý potenciál ozonu jako dezinfekčního prostředku, v tomto případě dezinfekce stomatologických otisků.

Naše výsledky potvrdily předpokládané dezinfekční účinky ozonu: koncentrace O_3

proLékaře.cz | 17.7.2025

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 111
2011, č. 4
s. 89–95

ve vodě 13,5 mg/l při době působení 15 minut zcela eliminovala všechny mikroorganismy na povrchu vzorků otisků.

Použití ozonované vody jako nového dezinficiens je slibné pro další využití ve stomatologii.

LITERATURA

1. **ADA Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice:** Infection control recommandations for the dental office and the dental laboratory. J. Am. Dent. Assoc., roč. 127, 1996, s. 672–680.
2. **Al-Jabrah, O., Al-Shumailan, Y., Al-Rashdan, M.:** Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether, and polyvinyl siloxane impression materials. Int. J. Prosthodont., roč. 20, 2007, s. 299–309.
3. **Arabi, G. L., Zanarotti, E., Fonseca, R. G., Santos Crus, C. A.:** Effect of disinfectans agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. J. Prosthet. Dent., roč. 81, 1999, s. 621–624.
4. **Arita, M., Nagayoshi, M., Fukuizumi, T., Okinawa, T., Masumi, S., Morikawa, M., Kakinoki, Y., Nishihara, T.:** Microbicidal efficacy of ozonated water against Candida albicans adhering to acrylic denture plates. Oral Microbiol. Immunol., roč. 20, 2005, s. 206–210.
5. **BDA Adice Sheet A12:** Infection control in dentistry [on line]. BDA February 2003. Dostupný na URL adrese: <http://universitydental.co.uk/resources/bda-cross-infection.pdf>.
6. **Bezirtzoglou, E., Cretoiu, S. M., Moldoveanu, M., Alexopoulos, A., Lazar, V., Nakou, M.:** A quantitative approach to the effectivenees of ozone against microbiota organisms colonizing toothbrushes. J. Dent., roč. 36, 2008, s. 600–605.
7. **Giammanco, G. M., Melilli, D., Rallo, A., Pecorellla, S., Mammina, C., Pizzo, G.:** Resistence to disinfection of polymicrobial association contaminating the surface of elastomeric dental impressions. New Microbiol., roč. 32, 2009, s. 167–172.
8. **Kaplan, B. A., Goldstein, G. R., Boylan, R.:** Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreverssible hydrocolloid. J. Prosthet. Dent., roč. 71, 1994, s. 603–606.
9. **Kotsiomiti, E., Tzialla, A., Hatjivasiliou, K.:** Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection – a literature review. J. Oral Rehabil., roč. 35, 2008, s. 291–299.
10. **van Noort, R.:** Introduction to dental materials. 3rd ed., Elsevier, 2007, s. 204–207.
11. **McCabe, J. F., Walls, A. W. G.:** Applied dental materials. 9th ed., Wiley-Blackwell, March 28, 2008, s. 145.
12. **Pereira, T., Cury, A. A. D. B., Cenci, M. S., Rodrigues-Garcia, R. C. M.:** In vitro candida colonazation on acrylic resins and denture liners influence of surface free energy, roughness, saliva, and adhering bacteria. Int. Prosthodont., roč. 20, 2007, s. 308–310.
13. **Russel, A. D.:** Bacterial adaptation and resistance to antiseptics, disinfectants and preservatives is not a new phenomenon. J. Hosp. Infect., roč. 57, 2004, s. 97–104.
14. **Sofou, A., Larsen, T., Öwall, B., Fiehn, N. E.:** In vitro study of transmission of bacteria from contaminated metal models to stone models via impressions. Clin. Oral Invest., roč. 6, 2002, s. 166–170.
15. **Stopka, P.:** Ozon. 1. Fyzikální, chemické, biologické vlastnosti a účinky, výskyt v přírodě, detekce, manipulace. Progresdent., 2003, č. 6, s. 8–11.
16. **Tan, H., Hooper, P. M., Buttar, I. A., Wolfaardt, J. F.:** Effect of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum cysta: Part II – Dimensional changes. J. Prosthet. Dent., roč. 70, 1993, s. 532–537.
17. **Thanomsub, B., Anupunpisit, V., Chanphetch, S., Watcharachaipong, T., Poonkhum, R., Srisukonth, C.:** Effects of ozone treatment on cell growth and ultrastructural changes in bacteria. J. Gen. Appl. Microbiol., roč. 48, 2002, s. 193–199.
18. **Wood, P. R.:** Cross infection control in dentistry: a practical illustrated guide. Wolfe, 1992, s. 54–55.

Poděkování:
Tato studie byla podpořena grantem IGA MZ ČR NR 9377-3.

MUDr. Viktor Seidler
Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN
Karlovo náměstí 32
121 11 Praha 2
e-mail: viktor.seidler@post.cz